

Priority Paper #3

Jc511 U.S. PTO
09/574276
05/19/00



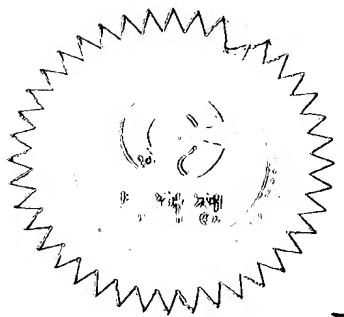
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1999년 특허출원 제18016호
Application Number

출원년월일 : 1999년 5월 19일
Date of Application

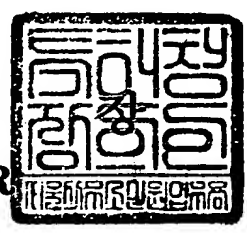
출원인 : 페어차일드코리아반도체 주식회사
Applicant(s)



1999 년 6 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER



1999/6/14

【서류명】	출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	1999.05.19
【발명의 명칭】	전자식 안정기
【발명의 영문명칭】	AN ELECTRONIC BALLAST SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	페어차일드코리아반도체 주식회사
【출원인코드】	1-1999-025205-6
【대리인】	
【성명】	김원호
【대리인코드】	9-1998-000023-8
【포괄위임등록번호】	1999-026453-4
【대리인】	
【성명】	이원일
【대리인코드】	9-1998-000473-7
【포괄위임등록번호】	1999-031977-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김대봉
【성명의 영문표기】	KIM,Dae Bong
【주민등록번호】	690415-1633111
【우편번호】	403-103
【주소】	인천광역시 부평구 부개3동 뉴서울아파트 4동 509호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최낙춘
【성명의 영문표기】	CHOI,Nak Choon
【주민등록번호】	651030-1041111
【우편번호】	420-711
【주소】	경기도 부천시 원미구 도당동 82-3
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

1999/6/14

김원호 (인) 대리인
이원일 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 5 면 5,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 11 항 461,000 원

【합계】 495,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2.위임장_1통

【요약서】

【요약】

본 발명의 전자식 안정기는, 전압원, 램프 구동 회로, 하프 브리지 컨버터, 램프부, 전력 제어부를 포함하며, 전압원은 전원을 공급하고, 램프 구동 회로는 전압원의 전원을 제1단자를 통해 공급받아 구동을 시작하며, 제2, 제3 단자를 통해 PWM파를 출력하고, 하프 브리지 컨버터는 램프 구동 회로의 제2, 제3단자에 입력측의 양단이 연결되고 램프 구동 회로의 제2, 제3 단자를 통해 입력받는 램프 구동 회로의 PWM파에 따라 전류의 방향이 교번하여 변하는 전류를 출력하고, 램프부는 일단이 하프 브리지 컨버터의 출력단에 연결되어 하프 브리지 컨버터의 출력 전류에 따라 동작하고, 전력 제어부는 램프 구동 회로와 하프 브리지 컨버터 및 램프부의 공통단자 사이에 연결되고 램프부에 흐르는 전류의 양을 감지하고 그 전류량에 따라 램프 구동 회로의 구동 주파수를 조절하여 램프부의 출력 전력을 제어한다. 본 발명의 전자식 안정기에 의하면, 램프에 안정된 전력을 공급할 수 있고, 안정된 영전압 스위칭 제어가 가능하여 스위칭 소자의 파손을 방지할 수 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

주파수 제어, 전력 제어, 전자식 안정기

【명세서】

【발명의 명칭】

전자식 안정기 {an electronic ballast system}

【도면의 간단한 설명】

도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자식 안정기를 도시한 것이다.

도2는 본 발명의 일 실시예에 따른 램프 구동 회로의 상세도이다.

도3은 본 발명의 전자식 안정기의 램프 구동 회로의 동작 파형을 도시한 것이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<4> 본 발명은 전자식 안정기에 관한 것으로서, 특히 램프의 구동 전류를 감지하여 램프의 동작 주파수를 제어하는 전자식 안정기에 관한 것이다.

<5> 본 발명은 전자식 안정기에 관한 것으로서, 특히 전자식 안정기를 구동하는 전자식 안정기 제어 회로에 관한 것이다.

<6> 전자식 안정기는 램프의 최초 구동과 정상 상태에서의 안정된 전원공급을 하는데, 전자식 안정기는 통상 램프에 교류 전류원을 공급하는 인버터와 램프의 구동을 제어하는 램프 구동 회로로 이루어져 있다. 램프 구동 회로는 인버터를 제어하는 PWM파를 출력하고, 인버터의 스위치는 램프 구동 회로의 PWM파에 따라서 스위칭하고, 스위치의 스위칭에 따라 발생하는 전류와 램프에 장착되어 있는 인덕터와 커

1999/6/14

패시터의 공진에 의해 발생하는 교류 전류에 의해 램프가 방전한다.

<7> 그런데, 램프 구동 회로에는 PWM파의 주파수를 결정하는 타이밍 커패시터가 부착되는데, 이 커패시터의 용량(capacitance)은 통상적으로 약 5~10% 정도의 오차를 가지고 있다. 그런데, 이 오차는 PWM파의 주파수를 오차율만큼 연동시키고, 이는 램프 전류의 양을 변동시키고, 이로 인해 초기 설정했던 출력 전력을 변화시키게 된다.

<8> 그리고, 커패시터의 오차로 인해 PWM파의 주파수가 바뀔으로써 전자식 안정기의 영전압 스위칭(zero voltage switching) 제어가 어려워진다. 이로 인해 스위칭 소자의 온도가 높아지고 시간이 지나면 스위칭 소자가 파손되는 문제점이 발생한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<9> 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 타이밍 커패시터값의 변동에 무관하게 PWM파의 주파수를 일정하게 유지함으로써, 램프의 구동전류와 램프의 출력 전력을 일정값으로 유지시키는 것이다.

<10> 본 발명의 또 다른 목적은 램프의 영전압 스위칭 동작을 유지하여 램프의 오동작을 방지하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<11> 본 발명의 전자식 안정기는, 전압원, 램프 구동 회로, 하프 브리지 컨버터, 램프부, 전력 제어부를 포함하며, 전압원은 전원을 공급하고, 램프 구동 회로는 전압원의 전원을 제1단자를 통해 공급받아 구동을 시작하며, 제2, 제3 단자를 통해

1999/6/14

PWM파를 출력하고, 하프 브리지 컨버터는 램프 구동 회로의 제2, 제3단자에 입력측의 양단이 연결되고 램프 구동 회로의 제2, 제3 단자를 통해 입력받는 램프 구동 회로의 PWM파에 따라 전류의 방향이 교번하여 변하는 전류를 출력하고, 램프부는 일단이 하프 브리지 컨버터의 출력단에 연결되어 하프 브리지 컨버터의 출력 전류에 따라 동작하고, 전력 제어부는 램프 구동 회로와 하프 브리지 컨버터 및 램프부의 공통단자 사이에 연결되고 램프부에 흐르는 전류의 양을 감지하고 그 전류량에 따라 램프 구동 회로의 구동 주파수를 조절하여 램프부의 출력 전력을 제어한다.

<12> 또한, 램프 구동 회로는 기준 전류 발생부, 램프 구동 스타팅부, 소프트 스타팅부, 삼각파 발진기, 가산기, 제1전류원, PWM파 발생기, PWM파 분배기를 포함하는 것이 바람직하고, 기준 전류 발생부는 기준 전류를 발생하고, 램프 구동 스타팅부는 제1단자를 통해 전압원의 전원을 입력받아 램프 구동 회로의 구동을 스타팅시키고, 소프트 스타팅부는 램프 구동 스타팅부의 스타팅 신호와 기준 전류 발생부의 기준 전류를 입력받아 램프 초기 구동 전류를 출력하며, 램프를 소프트 스타트시키고, 삼각파 발진기는 삼각파를 출력하고, 가산기는 삼각파 발진기의 출력 삼각파 전류와 상기 소프트 스타팅부의 출력 전류를 입력받아 더하여 출력하고, 제1전류원은 가산기에 연결되어 가산기의 출력전류를 선택적으로 분류하고, PWM파 발생기는 가산기와 제1 전류원의 공통 단자에 연결되어 가산기의 출력전류를 입력받아 PWM 파를 출력하고, PWM파 분배기는 PWM파 발생기의 출력 PWM파를 입력받아 제2, 제3 단자를 통해 PWM파를 교대로 분배하여 출력하는 것이 바람직하다.

<13> 또한, 소프트 스타팅부와 접지점 사이에 연결되어 소프트 스타팅 시간을 결

정하는 제2커패시터, 가산기와 상기 PWM과 발생부의 공통 단자와 접지점 사이에 연결되어 상기 PWM과의 주파수를 결정하는 제3커패시터, 기준 전류 발생부와 접지점 사이에 연결되어 상기 기준 전류 발생부의 출력 기준 전류의 크기를 결정하는 제2저항을 추가로 포함할 수 있다.

<14> 전력 제어부는 저항, 주파수 제어부를 포함하는 것이 바람직하며, 저항은 램프부에 흐르는 전류를 감지하고, 주파수 제어부는 저항에서 감지된 전압과 램프 구동 회로의 기준전류 발생부의 기준 전압을 비교하여 저항 감지 전압이 기준 전압보다 더 크면 상기 램프 구동 회로의 구동 주파수를 높이고 저항 감지 전압이 기준 전압보다 더 작으면 상기 램프 구동 회로의 구동 주파수를 감소시키는 것이 바람직하다.

<15> 이하에서는 본 발명의 바람직한 일실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<16> 도1은 본 발명의 일 실시예를 따른 전자식 안정기를 도시한 것이다.

<17> 본 발명의 전자식 안정기는 전압원(Vin), 저항(R1, R5), 커패시터(C1, C2, C3), 다이오드(Z1), 하프 브리지 컨버터(100), 램프부(200), 램프 구동 회로(300), 전력 제어부(400)를 포함한다. 저항(R1)의 일단은 전압원(Vin)에 연결되고, 하프 브리지 컨버터(100)는 전압원(Vin)에 연결되고, 램프부(200)는 하프 브리지 컨버터(100)에 연결되고, 램프 구동 회로(300)는 6개의 단자(①~⑥)를 가지며, 단자(⑤, ⑥)는 하프 브리지 컨버터(100) 양단에 연결되고, 단자(④)는 저항(R1)과 램프 구동 회로(300)에 연결되고, 커패시터(C2)는 단자(①)과 접지점 사이에 연결되고, 커패시터(C3)는 단자(②)와 접지점 사이에 연결되고, 저항(R5)는 단자(

1999/6/14

③)와 접지점 사이에 연결되고, 다이오드(Z1)은 램프 구동 회로의 단자(④)와 접지점 사이에 연결되고, 커패시터(C1)은 다이오드(Z1)에 병렬로 연결된다. 전력 제어부는 전압원(Vin)과 램프 구동 회로의 단자(②)와 단자(③)에 연결된다.

<18> 하프 브리지 컨버터(100)는 저항(R2, R3), 변압기(T1), 트랜지스터(Q1, Q2)를 포함하며, 변압기(T1)는 2차측 코일을 상,하단 2개를 가지며, 변압기(T1)의 1차측 코일의 양단은 램프 구동 회로(300)의 단자(⑤)와 단자(⑥)에 연결되고, 저항(R2)는 변압기(T1)의 2차측 코일의 상단 코일의 상부에 연결되고, 트랜지스터(Q1)의 소스는 전압원(Vin)에 연결되고, 게이트는 저항(R2)에 연결되고, 드레인 은 변압기 2차측 코일의 상단 코일의 하부에 연결되고, 저항(R3)는 변압기(T1) 2차측 코일의 하단 코일의 상부에 연결되고, 트랜지스터(Q2)는 드레인 은 트랜지스터(Q1)의 드레인과 상단 코일의 공통 단자에 연결되고, 게이트는 저항(R3)에 연결되고, 소스는 하단 코일의 하부에 연결된다.

<19> 램프부(200)는 인덕터(L1), 커패시터(C5, C6, C7), 램프(Lamp)을 포함하며, 인덕터(L1)의 일단은 트랜지스터(Q1)과 트랜지스터(Q2)의 공통 단자에 연결되고, 램프(Lamp)는 인덕터(L1)의 타단에 연결되고, 커패시터(C5)는 램프(Lamp)의 양단에 병렬로 연결되고, 커패시터(C6)은 전압원(Vin)과 램프(Lamp)와 커패시터(C5)의 공통 단자 사이에 연결되고, 커패시터(C7)은 램프(Lamp)와 커패시터(C5)의 공통 단자와 트랜지스터(Q5)의 소스 사이에 연결된다.

<20> 도2는 본 발명의 일실시예에 따른 램프 구동 회로의 상세도이다.

<21> 도2에 도시된 바와 같이, 램프 구동 회로(300)는 기준 전류 발생부(310), 램

1999/6/14

프 구동 스타팅부(320), 소프트 스타팅부(330), 삼각파 발진기(340), 가산기(A1), 전류원(I1), PWM파 발생기(350), PWM파 분배기(360)를 포함한다. 기준 전류 발생부(310)는 램프 구동 회로(300)의 단자(③)에 연결되고, 램프 구동 스타팅부(320)는 단자(④)에 연결되고, 소프트 스타팅부(330)는 기준 전류 발생부(310)와 램프 구동 스타팅부(320)에 연결된다. 삼각파 발진기(340)와 소프트 스타팅부(330)는 가산기(A1)에 연결되고, 가산기(A1)는 단자(②)와 전류원(I1)에 연결되고, PWM파 발생기(350)는 전류원(I1), 가산기(A1), 단자(②)의 공통 단자에 연결되고, PWM파 분배기(360)는 PWM파 발생기(350)와 램프 구동 스타팅부(320)에 연결되고, PWM파 분배기(360)의 출력단자는 단자(⑤)와 단자(⑥)에 연결된다.

<22> 기준 전류 발생부(310)는 저항(R7, R8), 커패시터(C7), 비교기(COM1), 트랜지스터(TR1)를 포함하며, 저항(R6)의 일단은 단자(③)에 연결되고, 커패시터(C8)은 저항(R6)의 타단과 접지점 사이에 연결되고, 비교기(COM1)의 -단자는 커패시터(C8)과 저항(R6)의 공통 단자에 연결되고, +단자에는 기준 전압(Vref)이 연결된다. 트랜지스터(TR1)의 베이스는 비교기(COM1)의 출력단에 연결되고, 이미터는 저항(R7)에 연결된다. 전류미러(311)는 트랜지스터(TR1)의 컬렉터에 연결된다.

<23> 소프트 스타팅부(330)는 전류원(I2), 스위치(S2, S3), 감산기(D1), 곱셈기(M1)를 포함하며, 스위치(S2)는 램프 구동 스타팅부(320)와 단자(①) 사이에 연결되고, 스위치(S3)는 단자(①)에 연결되고, 전류원(I2)는 스위치(S2)와 접지점 사이에 연결되고, 감산기(D1)는 단자(①)에 연결되고, 기준 전압을 입력받는다. 곱셈기(M1)는 감산기(D1)와 전류 미러(311)에 연결된다.

- <24> PWM파 발생기(350)는 비교기(COM2, COM3), 래치(351)를 포함한다. 비교기(COM2)의 +단자에는 1V를 입력받고, -단자에는 커패시터(C3)의 충전 전압을 입력받고, 비교기(COM3)의 +단자에는 커패시터(C3)의 충전 전압을 입력받고, -단자에는 3V 전압을 입력받고, 래치(351)의 R단자는 비교기(COM2)의 출력단자가 연결되고, 래치의 S 단자는 비교기(COM3)의 출력단자가 연결된다.
- <25> 전력 제어부(400)는 저항(R6, R7, R8, R9, R10, R11), 커패시터(C9, C10), 증폭기(AMP)를 포함하며, 저항(R6)은 모스펫 트랜지스터(Q2)와 커패시터(C7)의 공통단자와 접지점 사이에 연결되고, 저항(R10)의 일단은 저항(R6)와 커패시터(C7)의 공통단자에 연결되고, 저항(R7)의 일단은 접지점에 연결되고, 커패시터(C7)은 저항(R7)의 양단에 병렬로 연결되고, 저항(R9)의 일단은 저항(R7)과 커패시터(C7)의 공통단자에 연결되고, 증폭기(AMP)의 +단자는 저항(R10)의 타단에 연결되고 -단자는 저항(R9)의 타단에 연결된다. 저항(R8)은 저항(R7), 저항(R9), 커패시터(C9)의 공통단자와 램프 구동 회로(300)의 단자(③) 사이에 연결되고, 저항(R11)은 증폭기(AMP)의 출력단과 램프 구동 회로(300)의 단자(③) 사이에 연결되고, 커패시터(C10)은 증폭기(AMP)의 -단자와 출력단 사이에 연결된다.
- <26> 이하에서는 본 발명의 일 실시예를 따른 전자식 안정기의 동작에 대해 상세히 설명한다.
- <27> 전자식 안정기는, 도1에 도시된 바와 같이, 최초 구동시에 전압원(Vin)을 통해 전원을 공급받음으로써 그 구동을 시작한다. 전압원(Vin)에서 공급된 전류는 저항(R1)을 통해 커패시터(C1)를 충전한다. 커패시터(C1)의 충전 전압이 일정 레벨 이상이 되면 램프 구동 회로(300)는 구동을 시작한다. 즉, 도2에 도시된 램프 구동

1999/6/14

회로의 단자(④)에 입력되는 전압이 일정 레벨 이상일 때에 램프 구동 스타팅부가 동작을 시작한다. 즉, 도2에 도시된 스위치(S2)는 최초에 오프상태에 있다가 램프 구동 스타팅부의 동작이 시작되면 온된다. 또한, 스위치(S3)는 최초에 온상태이기 때문에, 최초에 커패시터(C2)의 충전전압이 그라운드 전압상태에서 스위치(S2)가 오프되면 커패시터(C2)의 충전전압이 상승한다. 이 때, 커패시터(C2)의 충전전압의 상승속도는 커패시터(C2)에 의해 결정된다. 즉, 커패시터(C2)의 용량이 작으면 충전전압의 상승속도가 빨라지고, 커패시터(C2)의 용량이 커지면 충전전압의 상승속도가 느려진다. 따라서, 커패시터(C2)의 존재로 인해 램프 구동회로를 소프트 스타팅 시킬 수 있게 된다.

<28> 한편, 도2의 기준 전류 발생부(310)는 기준 전류를 발생하는데, 그 원리는 다음과 같다. 비교기(COM1)의 +단자에는 기준전압(V_{ref})이 공급되는데, 비교기(COM1)의 -단자의 전압도 기준전압(V_{ref})이 되고, 저항(R_6)로 흐르는 전류도 거의 0에 가깝기 때문에 저항(R_5)의 전압은 기준전압(V_{ref})이 된다. 따라서, 저항(R_5)에 흐르는 전류는 V_{ref}/R_5 가 되는데, 저항(R_6)에 흐르는 전류는 0에 가깝기 때문에 저항(R_7)에 흐르는 전류(I_s)도 V_{ref}/R_5 가 된다. 전류미러(311)는 저항(R_7)에 흐르는 전류(I_s)를 입력받아 이에 비례하는 기준전류(I_k)를 출력한다. 따라서, 기준 전류 발생부(310)가 출력하는 기준전류(I_k)는 램프 구동 회로(300)의 단자(③)에 연결된 저항(R_5)의 크기에 의해 좌우된다.

<29> 감산기(D1)은 기준 전압(V_{ref})과 커패시터(C2)의 충전 전압(V_{c2})와의 차를 출력하고, 곱셈기(M1)는 기준 전류 발생부(310)에서 출력하는 기준 전류와 감산기

1999/6/14

의 출력값을 곱하여 가산기(A1)에 출력한다. 그 출력전류(Ih)는 $I_k \times (V_{ref} - V_{c2}) / V_{ref}$ 이다. 이 출력전류(Ih)는 필요에 따라 변경할 수 있다는 것은 당업자라면 이해할 수 있다.

<30> 곱셈기(M1)의 출력전류(Ih)와 삼각파 발진기(340)의 출력 삼각파 전류(Ic)를 덧셈기(A1)는 입력받고 이를 합한 출력 전류를 커패시터(C3)에 공급한다.

<31> 도3은 커패시터(C3)의 충전전압을 도시한 것이다.

<32> 가산기(A1)의 출력전류(Ia)는 삼각파 전류(Ic)와 직류 전류(Ih)의 합한 전류이므로, 도3의 (a) 형태의 전류가 되고, 이 전류가 충전되는 커패시터(C3)의 충전전압도 도3의 (a)가 된다. 커패시터(C3)의 충전 전압은 비교기(COM3)의 -단자의 입력전압인 3V와 비교기(COM2)의 +단자 입력전압인 1V 사이를 움직이도록 한다. 이때 비교기(COM3)의 -단자 입력전압과 비교기(COM2)의 +단자 입력전압은 필요에 따라 변경될 수 있다는 것은 당업자라면 이해할 수 있다.

<33> 도3에 도시된 바와 같이, 커패시터(C3)의 충전 전압은 1V와 3V 사이를 움직이는 삼각파 형태이므로, 래치의 출력 파형은 도3의 (b)와 같이 된다. 그 이유는 다음과 같다. 커패시터(C3) 충전 전압이 1V에서는 비교기(COM2)의 출력값(래치의 R단자의 입력값)은 1이고, 비교기(COM3)의 출력값(래치 S단자의 입력값)은 0이므로, 래치의 출력값(\overline{Q})은 1이 되고, 1V에서 3V로 증가하는 구간에서는 비교기(COM2)의 출력값과 비교기(COM3)의 출력값 모두가 0가 되므로, 래치의 출력값(\overline{Q})은 이전값인 1을 유지한다. 또한, 커패시터(C3) 충전 전압이 3V가 되면 비교기(COM3)의 출력값은 1이 되고, 비교기(COM2)의 출력값은 0이 되므로, 래치의 출력값(

1999/6/14

\overline{Q})은 0가 된다. 또한, 이 때 래치 출력값(Q)는 1이 되는데, 출력값(Q)이 1이 되면, 스위치(S1)과 스위치(S3)가 온된다. 스위치(S1)이 되면 커패시터(C3)에 충전되는 전류를 전류원(I1)의 전류치만큼 분류하므로, 커패시터(C3)의 충전전압이 감소한다. 이 때 전류원(I1)의 전류값을 가산기(A1)의 출력전류(Ia)보다 크게 설정하면, 커패시터(C3)의 전압은 충전시 속도보다 빨리 방전하게 된다. 따라서, 커패시터(C3) 충전 전압은 도3의 (a)와 같은 파형을 나타낸다.

<34> 그리고, 커패시터(C3)의 충전 전압이 스위치(S1)의 온 동작에 의해 3V에서 1V로 감소하는 구간에서는 비교기(COM2)의 출력값과 비교기(COM3)의 출력값 모두가 0이 되므로 래치의 출력값은 이전값인 0을 유지한다. 따라서, 래치의 출력 파형은 도3의 (b)와 같은 파형을 나타낸다.

<35> 이 때, 도3의 (a)의 삼각파의 주파수가 높으면 도3의 (b)의 PWM파 발생기의 출력 PWM파의 듀티비가 낮아지므로, 램프의 출력 전력이 낮아진다. 반면에 도3의 (a)의 주파수가 낮으면 도3의 (b)의 PWM파 발생기의 출력 PWM파의 듀티비가 높아지므로, 램프의 출력 전력이 높아진다.

<36> 여기서 도3의 (a)의 삼각파의 주파수는 커패시터(C3)에 공급되는 전류의 양에 의해 결정된다. 즉, 커패시터(C3)에 공급되는 전류의 양이 많으면 삼각파의 주파수가 높아지고, 커패시터(C3)에 공급되는 전류의 양이 적으면 삼각파의 주파수가 낮아진다.

<37> PWM파 분배기(360)는 PWM파 발생기(350)의 출력 PWM파를 단자(⑤)와 단자(⑥)을 통해 분배한다. 즉, 도3의 (b)의 출력 PWM파를 한번은 단자(⑤)로 한

1999/6/14

번은 단자(⑥)으로 교대로 출력하는 동작을 반복한다.

<38> 이상과 같은 동작에 의해 램프 구동 회로(300)는 하프 브리지 컨버터(100)의 1차측 양단의 코일에 입력되는 PWM파를 생성한다.

<39> 램프 구동 회로(300)의 단자(⑤)를 통해 PWM파가 출력될 때에는 2차측 상단 코일에는 시계 반대 방향의 전류가 유기되고, 하단 코일에는 시계 방향의 전류가 유기되므로, 상단 트랜지스터(Q1)는 온되고, 하단 트랜지스터(Q2)가 오프된다. 이 경우에는 트랜지스터(Q1), 인덕터(L1), 램프(Lamp), 커패시터(C7) 경로를 통해 전류가 흐르고, 그 전류의 주파수는 인덕터(L1)과 커패시터(C7)사이의 공진주파수이다.

<40> 램프 구동 회로(300)의 단자(⑥)을 통해 PWM파가 출력될 때에는 2차측 상단 코일에는 시계 방향의 전류가 유기되고, 하단 코일에는 시계 반대 방향의 전류가 유기되므로, 상단 트랜지스터(Q1)는 오프되고, 하단 트랜지스터(Q2)가 온된다. 이 경우에는 커패시터(C6), 램프(Lamp), 인덕터(L1), 트랜지스터(Q2) 경로를 통해 전류가 흐르는데, 그 전류의 주파수는 트랜지스터(Q1)과 트랜지스터(Q2)의 스위칭 주파수에 의해 결정되고, 트랜지스터(Q1, Q2)의 스위칭 주파수는 램프 구동 회로(300)부터 공급되는 PWM파의 주파수에 의해 결정된다.

<41> 그런데, 상기한 동작 주파수를 결정하는 커패시터(C3)의 변동으로 인해 동작 주파수가 변동하는 데, 이 동작 주파수의 변동을 제어해야 할 필요가 있는데, 본 실시예에서는 도1에 도시된 전력 제어부(400)가 이러한 역할을 한다.

<42> 이하에서는 본 실시예의 전력 제어부(400)의 동작에 대해 상세히 설명한다.

1999/6/14

<43> 저항(R6)에는 커패시터(C7)을 통해서 램프부(200)의 전류가 흐른다. 따라서, 저항(R6)의 양단의 전압은 램프부(200)에 흐르는 전류를 나타낸다. 증폭기(AMP)의 +단자에는 저항(R6)과 커패시터(C7)의 공통점의 전압이 입력되고, 증폭기(AMP)의 -단자에는 점a의 전압이 입력된다. 이는 증폭기(AMP)가 이상적 증폭기인 경우 저항(R9)과 저항(R10)에 흐르는 전류는 0에 가깝기 때문이다. 점a의 전압은 램프 구동 회로(300)의 단자(③)의 전압을 저항(R7)과 저항(R8)이 분배한 전압이다. 단자(③)의 전압은 위에서 설명한 바와 같이, 기준 전압(Vref)이다. 따라서, 증폭기의 -단자에 입력되는 전압은 아래의 수학식1과 같다.

<44> 【수학식 1】

$$V_a = \frac{R7}{R7+R8} \times V_{ref}$$

<45> 증폭기(AMP)는 +단자에 입력되는 전압(Vb)과 -단자에 입력되는 전압(Va)을 비교하여 +단자에 입력되는 전압(Vb)에서 -단자에 입력되는 전압(Va)의 차를 증폭하여 그 차를 증폭하여 출력한다. 증폭기(AMP)의 출력값은 저항(R11)을 통해 커패시터(C3)에 공급된다.

<46> 여기서, 램프부의 출력 전류를 검출하기 위한 구성은 필요에 따라 등가적으로 변형할 수 있다는 것은 당업자라면 이해할 수 있다. 또한, 램프부의 출력전류와 비교 대상인 증폭기의 -단자에 입력되는 전압은 필요에 따라 다양한 값으로 변경 가능하고, 이에 따라 저항의 배열 및 구성도 변형 가능하다.

<47> 이하에서는 램프부(200)의 출력전류의 증감을 제어하는 원리에 대해 설명한다.

<48> +단자 입력전압(Vb)이 -단자 입력전압(Va)보다 큰 것은 램프부의 출력전류

1999/6/14

가 큰 것을 나타내고, 출력 전류가 크다는 것은 램프부의 전력이 크다는 것이다. 이 때, 증폭기(AMP)는 +전위를 출력할 것이고, 이로 인해 커패시터(C3)에 공급되는 전류가 증가한다. 커패시터(C3)에 공급되는 전류가 증가하면, 커패시터(C3)의 충전 전압의 주파수가 높아지고, 이로 인해 램프 구동 회로(300)에서 공급하는 PWM파의 듀티비가 감소하고, PWM파의 듀티비가 감소하면 램프부(200)의 출력전력은 감소하게 된다.

<49> 반면에, +단자 입력전압(Vb)이 -단자 입력전압(Va)보다 작은 것은 램프부의 출력전류가 작다는 것을 나타내고, 출력 전류가 작다는 것은 램프부의 전력이 작다는 것이다. 이 때, 증폭기(AMP)는 -전위를 출력할 것이고, 이로 인해 커패시터(C3)에 공급되는 전류가 감소한다. 커패시터(C3)에 공급되는 전류가 감소하면, 커패시터(C3)의 충전 전압의 주파수가 낮아지고, 이로 인해 램프 구동 회로(300)에서 공급하는 PWM파의 듀티비가 증가하고, PWM파의 듀티비가 증가하면 램프부(200)의 출력전력은 증가하게 된다.

<50> 이상과 같은 동작 원리에 의해 램프부의 출력 전력의 과다를 제어할 수 있다.

<51> 따라서, 주파수 조절 커패시터가 변동하더라도 램프부의 출력 전력의 변동을 감소시킬 수 있고, 이로 인해 램프가 안정된 동작을 할 수 있다.

<52> 본 발명은 이상에서 설명한 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 기술적 범위내에서 다양한 변형이 가능하다.

【발명의 효과】

<53> 본 발명의 전자식 안정기에 의하면, 램프에 안정된 전력을 공급할 수 있고, 램

1999/6/14

프의 오동작을 방지할 수 있다.

1999/6/14

【특허청구범위】

【청구항 1】

전원을 공급하는 전압원,

상기 전압원의 전원을 제1단자를 통해 공급받아 구동을 시작하며, 제2, 제3 단자를 통해 PWM파를 출력하는 램프 구동 회로,

상기 램프 구동 회로의 제2, 제3단자에 입력측의 양단이 연결되고, 상기 램프 구동 회로의 제2, 제3 단자를 통해 입력받는 상기 램프 구동 회로의 PWM파에 따라 전류의 방향이 교번하여 변하는 전류를 출력하는 하프 브리지 컨버터,

일단이 상기 하프 브리지 컨버터의 출력단에 연결되어 상기 하프 브리지 컨버터의 출력 전류에 따라 동작하는 램프부,

상기 램프 구동 회로와 상기 하프 브리지 컨버터 및 상기 램프부의 공통단자 사이에 연결되고, 상기 램프부에 흐르는 전류의 양을 감지하고 그 전류량에 따라 상기 램프 구동 회로의 구동 주파수를 조절하여 상기 램프부의 출력 전력을 제어하는 전력 제어부를 포함하는

전자식 안정기

【청구항 2】

제1항에서,

상기 전압원과 상기 램프 구동 회로의 제1단자 사이에 연결된 제1저항,

상기 제1저항과 상기 램프 구동 회로의 제1단자의 공통 단자와 접지점 사이에 연결되어 상기 제1저항을 통해 입력되는 전류를 충전하는 제1커패시터,

상기 제1커패시와 상기 램프 구동 회로 제1단자의 공통 단자와 접지점 사이에 연결되어 상기 제1커패시터의 충전 전압을 일정 전위 이상으로 유지케하는 제1 다이오드를 더 포함하는 전자식 안정기.

【청구항 3】

제1항에서,

상기 램프 구동 회로는,

기준 전류를 발생하는 기준 전류 발생부,

상기 제1단자를 통해 상기 전압원의 전원을 입력받아 램프 구동 회로의 구동을 스타팅시키는 램프 구동 스타팅부,

상기 램프 구동 스타팅부의 스타팅 신호와 상기 기준 전류 발생부의 기준 전류를 입력받아 램프 초기 구동 전류를 출력하며, 램프를 소프트 스타트시키는 소프트 스타팅부,

삼각파를 출력하는 삼각파 발진기,

상기 삼각파 발진기의 출력 삼각파 전류와 상기 소프트 스타팅부의 출력 전류를 입력받아 더하여 출력하는 가산기,

상기 가산기에 연결되어 상기 가산기의 출력전류를 선택적으로 분류하는 제1 전류원,

상기 가산기와 상기 제1 전류원의 공통 단자에 연결되어 상기 가산기의 출력전류를 입력받아 PWM 파를 출력하는 PWM파 발생기,

1999/6/14

상기 PWM파 발생기의 출력 PWM파를 입력받아 상기 제2, 제3 단자를 통해
상기 PWM파를 교대로 분배하여 출력하는 PWM파 분배기를 포함하는
전자식 안정기.

【청구항 4】

제3항에서,
상기 소프트 스타팅부와 접지점 사이에 연결되어 소프트 스타팅 시간을 결정
하는 제2커패시터,
상기 가산기와 상기 PWM파 발생부의 공통 단자와 접지점 사이에 연결되어 상
기 PWM파의 주파수를 결정하는 제3커패시터,
상기 기준 전류 발생부와 접지점 사이에 연결되어 상기 기준 전류 발생부의 출
력 기준 전류의 크기를 결정하는 제2저항을 더 포함하는
전자식 안정기.

【청구항 5】

제4항에서,
상기 소프트 스타팅부는,
상기 제2 커패시터와 접지점 사이에 연결되어 상기 램프 구동 스타팅부의 스타
팅 신호가 발생하면 온되어 상기 제2 커패시터의 충전전압을 강하시키는 제1스위치,
상기 제1스위치와 상기 제2커패시터의 공통 단자에 연결되어 기준전압과 상
기 제2커패시터의 충전전압의 차를 출력하는 감산기,

1999/6/14

상기 감산기의 출력전압과 상기 기준 전류 발생부의 출력 기준 전류를 입력 받아 곱하여 출력하는 곱셈기를 포함하는
전자식 안정기.

【청구항 6】

제5항에서,
상기 PWM과 발생부는,
상기 제3 커패시터의 충전전압을 제1단자에 입력받고, 제1전위를 제2단자에 입력받아 비교하여 비교값을 출력하는 제1비교기,
상기 제3 커패시터의 충전전압을 제2단자에 입력받고, 제2전위를 제1단자에 입력받아 비교하여 비교값을 출력하는 제2비교기,
상기 제1비교기의 출력값과 상기 제2비교기의 출력값을 입력받아 그 래칭값을 출력하는 래치를
포함하는 전자식 안정기.

【청구항 7】

제6항에서,
상기 하프 브리지 컨버터는,
상기 램프 구동 회로의 제2, 제3단자에 1차측 코일의 양단이 연결되고, 2차측 제1, 제2 코일을 통해 상기 램프 구동 회로의 PWM파를 교대로 출력하는 변압기,
상기 전압원에 소스가 연결되고, 상기 변압기의 2차측 제1 코일의 일단에 게

1999/6/14

이트가 연결되고, 상기 변압기의 2차측 제1 코일의 타단에 드레인이 연결되며, 상기 변압기의 2차측 제1 코일의 출력 파형에 따라 스위칭하는 제1 MOS펫 트랜지스터,

상기 제1 MOS펫 트랜지스터의 드레인과 상기 변압기의 2차측 제1 코일의 공통단자에 드레인이 연결되고, 상기 변압기의 2차측 제2 코일의 일단에 게이트가 연결되고, 상기 변압기의 2차측 제2 코일의 타단에 소스가 연결되며, 상기 변압기의 2차측 제2 코일의 출력 파형에 따라 스위칭하는 제2 MOS펫 트랜지스터를

포함하는 전자식 안정기.

【청구항 8】

제7항에서,

상기 변압기의 2차측 제1 코일과 상기 제1 MOS펫 트랜지스터의 게이트 사이에 연결되어 제1 MOS펫 트랜지스터에 과전류의 흐름을 방지하는 제3저항,

상기 변압기의 2차측 제2 코일과 상기 제2 MOS펫 트랜지스터의 게이트 사이에 연결되어 제2 MOS펫 트랜지스터에 과전류의 흐름을 방지하는 제4저항을

더 포함하는 전자식 안정기.

【청구항 9】

제8항에서,

상기 램프부는,

상기 제1 MOS펫 트랜지스터와 상기 제2 MOS펫 트랜지스터의 공통 단자에 연결된 인덕터,

1999/6/14

상기 인덕터에 일단이 연결된 램프,

상기 램프에 병렬로 연결된 제4 커패시터,

상기 램프의 타단과 상기 전압원 및 상기 제1 모스펫 트랜지스터의 공통 단자 사이에 연결된 제5 커패시터,

상기 램프의 타단 및 상기 제4 커패시터의 공통 단자와 상기 제2 모스펫 트랜지스터 소스 사이에 연결된 제6 커패시터를 포함하는 전자식 안정기.

【청구항 10】

제9항에서,

상기 전력 제어부는,

상기 제6커패시터 및 상기 제2 모스펫 트랜지스터의 소스의 공통단자와 접지점 사이에 연결되어 상기 램프부에 흐르는 전류를 감지하는 제5저항,

상기 제5저항, 상기 제2저항 및 기준 전류 발생부의 공통 단자, 상기 제3커패시터에 연결되고, 상기 제5저항의 양단에서 감지되는 전압과 상기 램프 구동 회로의 기준전류 발생부 및 상기 제2저항의 공통 단자점의 전압을 비교하여 상기 제5저항 양단의 전압이 더 크면 상기 램프 구동 회로의 구동 주파수를 높이고 더 작으면 상기 램프 구동 회로의 구동 주파수를 감소시키는 주파수 제어부를

포함하는 전자식 안정기.

【청구항 11】

1999/6/14

【청구항 11】

제10항에서,

상기 주파수 제어부는,

상기 상기 제5저항과 상기 제6커패시터의 공통 단자에 연결된 제6저항,

일단이 접지점에 연결된 제7저항,

상기 제7저항의 양단에 병렬로 연결된 제7커패시터,

상기 제2저항 및 기준 전류 발생부의 공통 단자와 상기 제7저항의 타단 사이에
연결된 제8저항,

상기 제7저항, 상기 제8저항, 상기 제7커패시터의 공통 단자에 일단이 연결된
제9저항,

상기 제6저항에 제1단자가 연결되고, 상기 제9저항에 제2단자가 연결된 증폭
기,

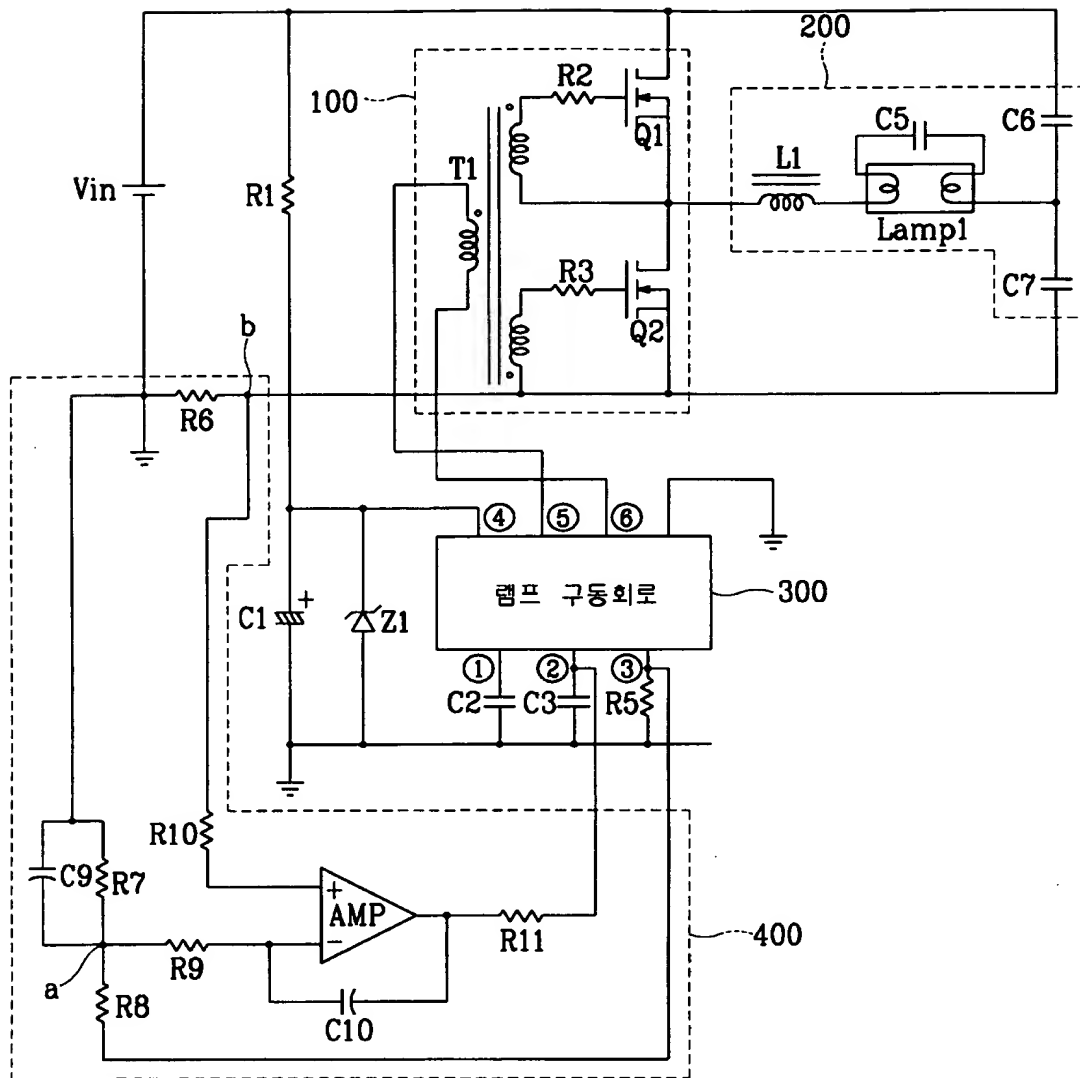
상기 증폭기의 출력단자와 상기 제3커패시터, 상기 가산기, 상기 PWM 발생
부의 공통 단자 사이에 연결된 제10저항,

상기 증폭기의 제2단자와 상기 증폭기의 출력 단자 사이에 연결된 제8커패시
터를 포함하는

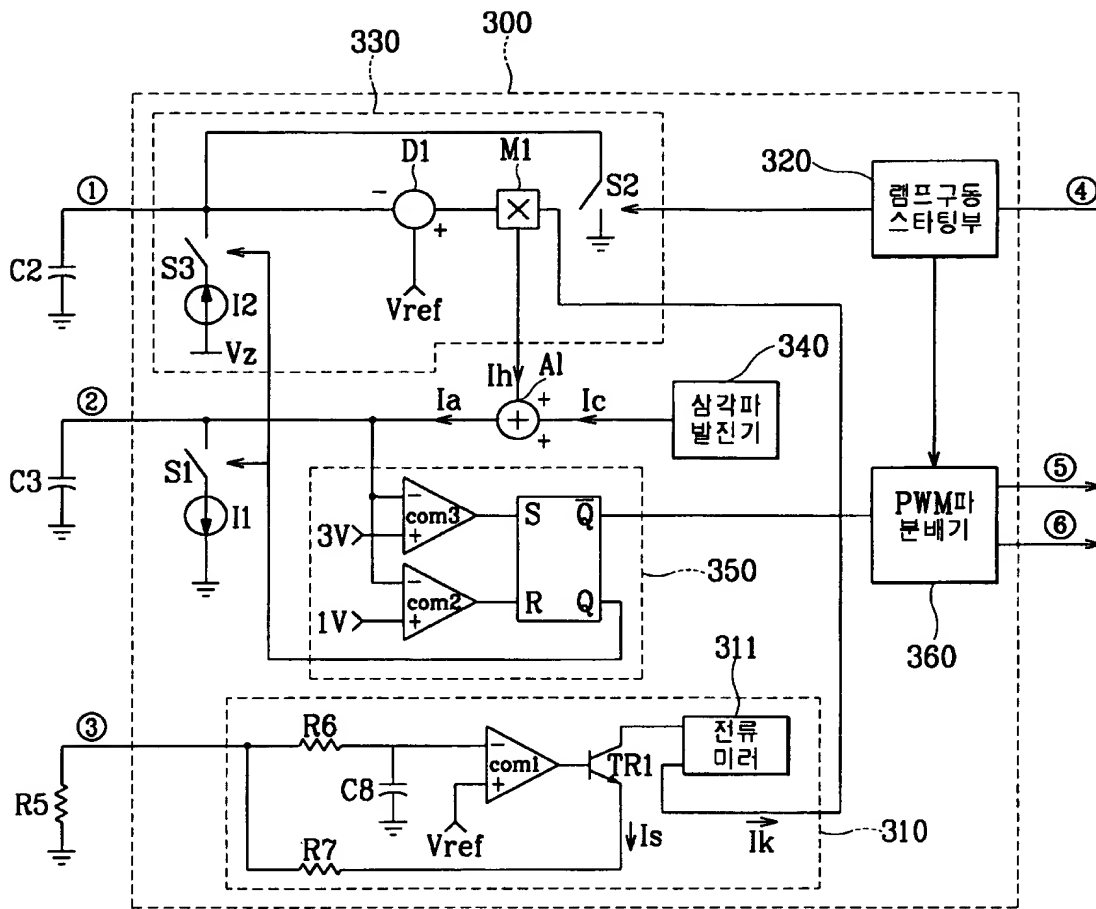
전자식 안정기.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

